

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

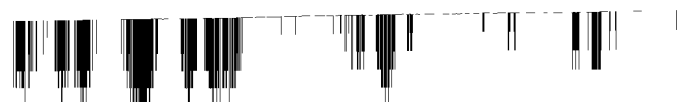
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**CVD reactor having temperature-controlled fluid inlet unit**

**Patent number:** DE19813523  
**Publication date:** 1999-10-07  
**Inventor:** JUERGENSEN HOLGER (DE); SCHUMACHER MARKUS (DE); DESCHLER MARC (DE); STRAUCH GERD (DE); KAEPELER JOHANNES (DE)  
**Applicant:** AIXTRON AG (DE)  
**Classification:**  
- international: C23C16/44  
- european: C23C16/455  
**Application number:** DE19981013523 19980326  
**Priority number(s):** DE19981013523 19980326

**Abstract of DE19813523**

A CVD reactor has a fluid inlet unit which is temperature controlled by a positive temperature gradient created by a purge gas at its upper side and by the CVD media at its underside. A CVD reactor has: (a) a fluid (CVD media) inlet unit comprising a hollow body which is spaced from the reactor lid and which has an apertured underside heated by thermal radiation and/or conduction from the susceptor (wafer holder); and (b) a purge gas inlet positioned between the upper side of the hollow body and the reactor lid for introducing a purge gas to achieve temperature control by heat conduction into the gas. The hollow body heating and cooling conditions are adjusted such that the underside is temperature controlled by the CVD media without external temperature control medium supply and that a positive temperature gradient is created between the upper side and underside of the hollow body.





18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 13 523 A 1**

5 Int. Cl.<sup>6</sup>  
**C 23 C 16/44**

21 Aktenzeichen: 198 13 523.8  
22 Anmeldetag: 26. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 198 13 523 A 1

71 Anmelder:  
Aixtron AG, 52072 Aachen, DE  
74 Vertreter:  
München . Rösler Anwaltskanzlei, 80689 München

72 Erfinder:  
Jürgensen, Holger, Dipl.-Phys. Dr., 52072 Aachen, DE;  
Deschler, Marc, Dipl.-Ing. Dr., 52074 Aachen, DE;  
Strauch, Gerd, Dipl.-Ing., 52072 Aachen, DE;  
Schumacher, Markus, Dipl.-Phys. Dr., 52428 Jülich, DE;  
Käppeler, Johannes, Dipl.-Ing., 52148 Würselen, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 43 30 266 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 CVD-Reaktor

- 57 Beschrieben wird ein CVD-Reaktor mit
- einem Reaktorgehäuse mit einem Deckel,
  - einem in dem Reaktorgehäuse angeordneten geheizten Susceptor, auf dem wenigstens ein Wafer angeordnet werden kann,
  - einem zentralen Fluideinlaß, durch den insbesondere temperierte CVD-Medien etc. in den Reaktor eintreten, und
  - einem Fluidauslaß, der am Umfang des Reaktorgehäuses angeordnet ist, und durch den die eingelassenen Medien austreten.
- Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Fluidauslaß in etwa die Form einer Scheibe mit einer Vielzahl von Auslaßöffnungen für die CVD-Medien etc. hat, und zwischen Susceptor und Reaktordeckel derart angeordnet ist, daß der Fluidauslaß durch Strahlung vom Susceptor beheizt wird, und sich damit auf eine Temperatur zwischen der Temperatur des Suspendors und dem Reaktordeckel einstellt, durch die die CVD-Medien etc. temperiert eintreten.

DE 198 13 523 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen CVD-Reaktor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

CVD-Reaktoren sind allgemein bekannt und werden beispielsweise von der Aixtron AG, Aachen, DE hergestellt und vertrieben. Auf diese bekannten CVD-Reaktoren wird zur Erläuterung aller hier nicht näher beschriebenen Begriffe ausdrücklich verwiesen.

Die bekannten CVD-Reaktoren weisen ein Reaktorgehäuse mit einem Deckel auf, in dem ein geheizter Susceptor vorgesehen ist, auf dem wenigstens ein Wafer angeordnet werden kann. Als Einlaß für CVD-Gase oder Flüssigkeiten ist in der Regel ein zentraler Fluideinlaß vorgesehen. Der Fluidauslaß ist dann meistens am Umfang des Reaktorgehäuses angeordnet.

Als Fluideinlaß werden entweder zentrale Gasinlet-Nozzels, die die Gase vom Zentrum des Reaktors radial über die Wafer ausströmen lassen, oder sog. Showerheads im bzw. am Reaktordeckel verwendet, die direkt oberhalb des Wafers angeordnet sind, und aus sehr vielen kleinen Löchern das Gas in Form einer Dusche vertikal nach unten auf die Wafer sprühen. Derartige Reaktoren werden beispielsweise von der Fa. Thomas Swan, GB vertrieben.

Nun gibt es Materialien, für die es von Vorteil ist, wenn die Gase temperiert in den Reaktor eingelassen werden. Dies kann man dadurch erreichen, daß die Gase vorgewärmt werden, oder daß der Einlaß geheizt wird.

Für als Showerhead ausgebildete Fluideinlässe ist es bekannt, den Showerhead mit komplizierten Wasserkanälen zur Thermostatisierung auszustatten. Diese Ausgestaltung hat nicht nur den Nachteil, daß sie aufwendig und damit teuer ist, sondern auch den Nachteil, daß der Einsatz von Wasserkanälen in CVD-Reaktoren immer ein gewisses Risiko darstellt. Beispielsweise kann im Falle eines Lecks das Kühlwasser in den Reaktor-Innenraum austreten und mit dem oder den CVD-Gasen explosionsartig reagieren. Ein weiterer Nachteil ist die mit der Wassererwärmung einhergehende Temperaturinhomogenität im Showerhead.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen CVD-Reaktor mit einem als Showerhead ausgebildeten Fluideinlaß derart weiterzubilden, daß der Fluideinlaß und damit die einzulassenden Fluide, also Gase und/oder Flüssigkeiten in einfacher Weise und insbesondere unter Verzicht auf Wasserkanäle etc. temperiert werden können.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende. In den Ansprüchen 31 und 32 sind Verfahren unter Verwendung eines erfindungsgemäß angegebenen Reaktors beansprucht.

Erfindungsgemäß wird ein CVD-Reaktor mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmalen derart weitergebildet,

- daß die Fluideinlaßeinheit einen vom Reaktordeckel beabstandeten Hohlkörper aufweist, dessen Unterseite, in der die Öffnungen vorgesehen sind, im wesentlichen durch Wärmestrahlung vom Susceptor erwärmt wird,
- daß eine Spülgaseinlaßvorrichtung vorgesehen ist, die in den Zwischenraum zwischen der Oberseite des Hohlkörpers und dem Reaktordeckel ein Spülgas derart einleitet, daß die Oberseite Wärme im wesentlichen durch Wärmeleitung in dem Gas an die Umgebung abgibt, und
- daß die Wärmezufuhr und ableit-Bedingungen zum bzw. vom Hohlkörper derart eingestellt sind, daß sich die Unterseite ohne Zufuhr eines Temperiermediums von außen auf eine wählbare Temperatur, durch die die

CVD-Medien temperiert werden, einstellt, und daß zwischen der Oberseite und der Unterseite des Hohlkörpers ein positiver Temperaturgradient besteht.

Unter CVD-Medien werden im Rahmen der vorliegenden Beschreibung CVD- und insbesondere MOCVD-Gase, Flüssigkeiten, Lösungen oder Gemische der vorstehenden Stoffe - im folgenden auch allgemein mit dem Oberbegriff "Fluid" bezeichnet - verstanden.

Erfindungsgemäß wird ein bekannter CVD-Reaktor also dadurch weitergebildet, daß die Fluideinlaßeinheit eine Einheit aufweist, die in etwa die Form einer Hohlscheibe mit einer Vielzahl von Auslaßöffnungen für die CVD-Medien etc. - also eines an sich bekannten Showerheads - hat, und zwischen Susceptor und Reaktordeckel derart angeordnet ist, daß die Unterseite der Fluideinlaßeinheit durch Strahlung vom Susceptor beheizt wird, und sich damit auf eine Temperatur zwischen der Temperatur des Susceptors und dem Reaktordeckel einstellt, so daß die CVD-Medien etc. beim Passieren der Fluideinlaßeinheit temperiert werden. Da an der Oberseite der Fluideinlaßeinheit eine (einstellbare) Wärmesenke vorgesehen ist, stellt sich in Axialrichtung über die Fluideinlaßeinheit ein bestimmter Temperaturgradient ein.

Die Erfindung geht dabei von dem Grundgedanken aus, den komplizierten Aufbau bekannter Reaktoren, bei denen die Thermostatisierung des Reaktordeckels und des Gaseinlasses in Form eines mit Flüssigkeit durchströmten Showerheads und dafür erforderlicher separater Heizaggregate erfolgt, dadurch zu vereinfachen, daß man den Showerhead vom Reaktordeckel getrennt als separates Bauteil ausführt. Da der Susceptor ohnehin durch eine Infrarot-Heizung, eine Widerstandsheizung oder eine Hochfrequenzheizung auf eine Temperatur zwischen typischerweise ca. RT°C und 1200°C aufgeheizt wird, und somit eine beträchtliche Wärmemenge über Strahlung an seine Umgebung abgibt, wird die Fluideinlaßeinheit aufgeheizt. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird die Temperatur, auf die die Fluideinlaßeinheit aufgeheizt wird, kontrolliert eingestellt.

Bevorzugt bringt man einen aus einem gut wärmeleitfähigen Metall gefertigten dünnen Showerhead in dem Reaktor unterhalb des Reaktordeckels sowie gegebenenfalls unterhalb einer thermostatisierten Ceiling an.

Dieser Aufbau hat eine Reihe von Vorteilen:

Der Showerhead wird direkt durch Strahlung von unten vom Susceptor beheizt. Insbesondere kann der Abstand zwischen Susceptor und Hohlkörper zur Einstellung der Temperatur der Unterseite des Hohlkörpers einstellbar sein. Hierzu kann eine Halteeinheit für den Hohlkörper mit einem Gewinde vorgesehen sein.

Die Wärmezufuhr bzw. abfuhr zum bzw. vom Hohlkörper wird durch die Temperatur des Susceptors, des nun frei justierbaren Abstands zum Susceptor, und die Leitfähigkeit des Gases im Reaktor (Wahl des Trägergases, beispielsweise Stickstoff oder Wasserstoff oder ein Gemisch dieser Gase und Totaldruck) bestimmt. Eine bisher nötige Beistellung eines zusätzlichen Heizaggregates zur Beheizung und Temperierung des Showerheads entfällt.

Die Wärmeabfuhr nach oben von der Oberseite des Showerheads weg wird dadurch bestimmt, welches Spülgas oberhalb des Showerheads und der Quarz-Ceiling und welches Spülgas zwischen Quarz-Ceiling und Metall-Reaktor-Deckel benutzt wird.

Hierbei kann insbesondere die von Frijlink et al. vorgeschlagene thermostatisierte Ceiling zur Anwendung kommen. Insofern wird durch die Anwendung von zwei Spülgasgemischen die absolute Temperatur und der Temperaturgradient des Showerheads im Reaktor sehr präzise reguliert bzw. einstellbar.

Vor allem wird der bei den meisten Anwendungen gewünschte positive Temperatur-Gradient vom Showerhead zum Susceptor automatisch gewährleistet. Der Temperatur-Gradient kann zusätzlich durch eine weitere Ausgestaltung kontrolliert beeinflusst werden, indem lokal Wärmeabschirmbleche und eine Mehrlagen-Ausführung des Showerheads mit Materialien eingeführt werden, die unterschiedliche Reflexions- und Absorptions-Koeffizienten aufweisen.

Ansonsten ist der Reaktor konventionell aufgebaut: Insbesondere kann der Reaktor ein runder Reaktor – ähnlich dem bekannten Planetenreaktor – mit zentralem Gaseinlaß und außen herumliegenden Exhaust sein. Der Exhaust kann insbesondere der van Frijlink et al. vorgeschlagene Tunnel sein. Die Decke des Reaktors kann ebenfalls wie die von Frijlink vorgeschlagene Ceiling ausgeführt und damit thermostatisierbar sein.

Der Susceptor ist entweder ein Planetensusceptor mit doppelter Rotation oder nur eine große einfache Scheibe, die aber auch auf Gas-Foil-Rotation oder aber mechanisch rotiert. In letzterem Fall kann man dann jeweils nur einen Wafer, aber dafür größere Wafer zentral auflegen. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, die Fluideinlaßvorrichtung um ihre axiale Achse zu drehen.

Für die Schichtherstellung von Mehrkomponenten-Stoffsystemen werden z. B.  $\beta$ -Diketonate oder andere Metallorganischen Lösungen verwandt, deren Mischung nun einerseits direkt im Showerhead durchgeführt werden kann, durch konstruktive Einrichtung eines oder mehrerer Einlässe in den Showerhead, mit gleicher oder unterschiedlicher Temperatur. Andererseits kann der Showerhead auch derart ausgebildet sein, daß verschiedene Gase separat im Showerhead geführt werden, und eine Durchmischung erst bei Austritt aus dem Showerhead in den Reaktorraum erfolgt, um parasitäre Vorreaktionen zu vermeiden.

Das Risiko, zusätzliches Kühlwasser in der Nähe des Gaseinlasses zur Thermostatisierung zu benutzen, entfällt. Der Showerhead ist wesentlich einfacher justierbar und austauschbar. Der Reaktor wird sehr flexibel, da die verschiedensten Showerheads sehr schnell eingesetzt und ausgetauscht werden können, für unterschiedliche Wafergrößen, ohne größere Veränderung des Reaktors, Demontage oder Öffnung von Medienleitungen. Der Reaktor ist thermisch von allen Seiten bestimmt, und alle Wände sind geheizt, so daß minimale Ablagerungen entstehen.

Ein weiterer Vorteil ist, daß jeder vorhandene Planetenreaktor sehr einfach umrüstbar ist, da die Fluideinlaßeinheit voll kompatibel zu herkömmlichen Einlässen ist.

Der erfindungsgemäße Reaktor kann für alle Arten von CVD-Prozessen benutzt werden, also z. B. zum Aufbringen bzw. Bearbeiten von III-V, II-VI, IV-IV Materialien, ferner von ein- und mehrkomponentigen Oxiden, Perowskiten, wie z. B. Barium- und Strontium-Titanat (ST bzw. BT), Barium-Strontium-Titanat (BST), Strontium- und Barium-Zirkonat-Titanate, Strontium-Wismut-Tantalat (SBT), Blei-Zirkonat-Titanat (PZT), sowie von mit Akzeptor- oder/und Donator-Dotierungen versehenen oben aufgeführten Materialsystemen.

Ein weiterer Vorteil ist, daß die Showerheads sehr leicht austauschbar sind. Damit ist es möglich, je nach verwendeter Waferform Showerheads einzusetzen, deren Loch- bzw. Auslaßanordnung der Anordnung und Form der darunter angeordneten Wafern entspricht, so daß eine sehr homogene und dennoch sparsame Bearbeitung bzw. Beschichtung der Wafer möglich ist.

Darüberhinaus kann der erfindungsgemäß ausgebildete Reaktor auch mit Ätz- bzw. Reinigungsfluiden betrieben werden, um ggf. entstehende Ablagerungen bzw. Kondensate schnellsten wieder zu entfernen (self cleaning). In die-

ser Bauart wird der Reaktor mit einem Showerhead aus einem Material ausgerüstet, das gegenüber dem Ätzgas resistent ist.

Weiterhin kann der Reaktor mit einem normalen Gasversorgungssystem betrieben werden, oder aber auch mit einem Liquid-Delivery-System oder Aerosol-System, das die Gase schon temperiert zuführt (sog. LDS-System).

Die Rotationsgeschwindigkeit ist im Falle von doppelter Rotation (Planetenrotation) relativ langsam und liegt typischerweise zwischen 10 und 200 rpm.

Falls nur ein Wafer zentral eingesetzt wird, können verschiedenste Rotationen zwischen 5 und 1500 rpm benutzt werden.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand eines Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, deren einzige Figur einen schematisierten Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeigt.

Der in der Figur im Querschnitt dargestellte CVD-Reaktor weist ein Reaktorgefäß 1 mit einem Reaktordeckel 2 auf. Das Reaktorgefäß 1 und der Deckel 2 sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wassergekühlt, so daß sie sich immer in etwa auf Raumtemperatur befinden. Im Reaktorgefäß 1, das insbesondere eine zylindrische Form haben kann, ist ein Gasauslaß 21 in an sich bekannter Weise vorgesehen.

Im Innenraum des Reaktorgefäßes 1 ist ferner ein Susceptor 3 für Wafer 4 angeordnet, die mittels eines CVD-Prozesses bearbeitet bzw. beschichtet werden sollen. Der Susceptor 3 wird mittels einer Heizeinrichtung 5, die eine Infrarot-Heizung, eine Widerstandsheizung oder eine Hochfrequenzheizung sein kann, auf eine Temperatur zwischen ca.  $RT^{\circ}C$  und  $1200^{\circ}C$  aufgeheizt.

Oberhalb des Susceptors 3 ist eine Fluideinlaßeinheit 6 angeordnet, die bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Form einer Hohl-scheibe hat. In der Unterseite 6' der Einheit 6 sind eine Vielzahl von Löchern (in der Figur schematisch dargestellt) vor gesehen, deren Anordnung der Form der Wafer 4 angepaßt sein kann. Der Abstand zwischen Fluideinlaßeinheit 6 und Susceptor 3 ist beispielsweise über ein Gewinde einstellbar.

In den Innenraum der Hohl-scheibe 6 münden Leitungen 71 bis 73, durch die Gase und insbesondere CVD-Gase von einer nicht dargestellten, im übrigen jedoch bekannten Gasversorgungseinheit – die gegebenenfalls eine Vortemperiereinrichtung aufweist – in den Innenraum der Hohl-scheibe 6 strömen. Die Gase treten dann aus dem Innenraum durch die (nicht dargestellten) Löcher aus und beaufschlagen homogen die Wafer 4.

Zwischen der Hohl-scheibe 6 und der Unterseite des Reaktordeckels 2 ist ein Wärmeschild 8, auch als Ceiling bezeichnet, vorgesehen. Der Wärmeschild 8 ist eine Platte aus einem wärmeresistenten und inerten Material, bei dem gezeigten Ausführungsbeispiels besteht die Platte aus Quarz.

Ferner ist eine Spülgaseinlaßvorrichtung vorgesehen, die über Leitungen 91 und 92 mit dem Reaktor verbunden ist. Die Leitung 91 mündet in dem Zwischenraum zwischen Reaktordeckel 2 und Wärmeschild 8, die Leitung 92 mündet in dem Zwischenraum zwischen Wärmeschild 8 und Oberseite der Hohl-scheibe 6. Die Spülgaseinlaßvorrichtung ist derart ausgebildet ist, daß die Zusammensetzung und/oder der Durchsatz des bzw. der in den bzw. die Zwischenräume oberhalb der Oberseite des Hohlkörpers eingeleiteten Gase zur Einstellung der Wärmeableitbedingungen änderbar ist.

Die Wärmezu- und ableit-Bedingungen zum bzw. vom Hohlkörper 6 können derart eingestellt, daß sich die Unterseite ohne Zufuhr eines Temperiermediums von außen auf eine wählbare Temperatur, durch die die CVD-Medien tem-

periert werden, einstellt, und daß zwischen der Oberseite und der Unterseite des Hohlkörpers ein positiver Temperaturgradient besteht. Hierdurch wird ein Zusetzen der Löcher vermieden. Darüberhinaus besteht ein positiver Temperaturgradient zum Susceptor.

#### Patentansprüche

1. CVD-Reaktor mit
  - einem Reaktorgehäuse mit einem Gehäusedeckel,
  - einem in dem Reaktorgehäuse angeordneten geheizten Susceptor für ein oder mehrere Wafer,
  - einer Fluideinlaßeinheit mit einer Vielzahl von dem oder den Wafeln zugewandten Öffnungen, durch die insbesondere temperierte CVD-Medien etc. in den Reaktor eintreten, und
  - einem Fluidauslaß, der am Umfang des Reaktorgehäuses angeordnet ist, und durch den die eingelassenen Medien wieder austreten,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß die Fluideinlaßeinheit einen vom Reaktordeckel beabstandeten Hohlkörper aufweist, dessen Unterseite, in der die Öffnungen vorgesehen sind, im wesentlichen durch Wärmestrahlung und/oder durch Wärmeleitung vom Susceptor erwärmt wird,
  - daß eine Spülgaseinlaßvorrichtung vorgesehen ist, die in den Zwischenraum zwischen der Oberseite des Hohlkörpers und dem Reaktordeckel ein Spülgas derart einleitet, daß die Oberseite Wärme im wesentlichen durch Wärmeleitung in dem Gas an die Umgebung abgibt, und
  - daß die Wärmezufuhr- und ableit-Bedingungen zum bzw. vom Hohlkörper derart eingestellt sind, daß sich die Unterseite ohne Zufuhr eines Temperiermediums von außen auf eine wählbare Temperatur, durch die die CVD-Medien temperiert werden, einstellt, und daß zwischen der Oberseite und der Unterseite des Hohlkörpers ein positiver Temperaturgradient besteht.
2. Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Susceptor und Hohlkörper zur Einstellung der Temperatur der Unterseite des Hohlkörpers einstellbar ist.
3. Reaktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abstandseinstellung eine Halteeinheit für den Hohlkörper mit einem Gewinde vorgesehen ist.
4. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktordeckel thermostatisiert ist.
5. Reaktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktordeckel eine Kühlung mittels eines flüssigen Mediums, wie Wasser aufweist.
6. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Reaktordeckel und der Oberseite des Hohlkörpers ein Wärmeschild (Ceiling) vorgesehen ist.
7. Reaktor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeschild eine Platte aus einem wärmeresistenten und inerten Material, wie Quarz ist.
8. Reaktor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülgaseinlaßvorrichtung einen ersten Gasauslaß in dem Zwischenraum zwischen Reaktordeckel und Wärmeschild und einen zweiten Gasauslaß in dem Zwischenraum zwischen Wärmeschild und Oberseite des Hohlkörpers aufweist.
9. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch

gekennzeichnet, daß die Spülgaseinlaßvorrichtung derart ausgebildet ist, daß die Zusammensetzung und/oder der Durchsatz des bzw. der in den bzw. die Zwischenräume oberhalb der Oberseite des Hohlkörpers eingeleiteten Gase zur Einstellung der Wärmeableitbedingungen änderbar ist.

10. Reaktor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülgaseinlaßvorrichtung unterschiedliche Gase bzw. Gaszusammensetzungen zwischen der Oberseite des Hohlkörpers und dem Wärmeschild und dem Wärmeschild und dem Reaktordeckel einleitet.

11. Reaktor nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülgaseinlaßvorrichtung ein Gasgemisch aus Gasen mit unterschiedlichen Wärmeleitung, wie z. B. aus  $H_2$  und  $N_2$  einleitet.

12. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper aus einem Metall mit guter Wärmeleitfähigkeit oder aus mehreren Lagen verschiedener Metalle mit unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten, Reflexions- und Absorptionseigenschaften besteht.

13. Reaktor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper eine geringe Wärmekapazität hat.

14. Reaktor nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper eine dünne Scheibe ist.

15. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Susceptor ein Planetensuspensor mit doppelter Rotation ist.

16. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Susceptor eine Scheibe ist.

17. Reaktor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe mechanisch oder auf Gas-Foil-Rotation rotiert.

18. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper oder Teile des Hohlkörpers drehbar ausgebildet ist, und die Scheibe und/oder der Susceptor nicht gedreht wird.

19. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluideinlaßeinheit derart ausgebildet ist, daß Gase und/oder Flüssigkeiten, wie Metall-organischen Lösungen etc. im Hohlkörper gemischt werden können.

20. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluideinlaßeinheit derart ausgebildet ist, daß sie getrennte Öffnungen für unterschiedliche Fluide aufweist.

21. Reaktor nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Öffnungen derart angeordnet sind, daß die Fluide nach ihrem Austritt aus den Öffnungen vermischt werden.

22. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Temperiereinrichtung vorgesehen ist, die die Fluide vor ihrem Eintritt in den Hohlkörper (vor-)erwärmt.

23. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluideinlaßeinheit derart ausgebildet ist, daß sie gegenüber einem Ätz- bzw. Reinigungsgas resistent ist.

24. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor eine kreiszylindrische Form hat.

25. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Seitenwände des Reaktors thermostatisiert sind.

26. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 25, da-

durch gekennzeichnet, daß der Druck im Inneren des Reaktors zwischen ca. 0,1 und 1000 mbar beträgt.

27. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluideinlaßeinheit die CVD-Medien mit Drücken zwischen 0,1 und 10 bar einläßt.

28. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß eine Infrarot-Heizung, eine Widerstandsheizung oder eine Hochfrequenzheizung den Susceptor beheizt.

29. Reaktor nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizung den Susceptor auf eine Temperatur zwischen ca. RT°C und 1200°C aufheizt.

30. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu dem Wärmeschild zwischen Oberseite des Hohlkörpers und Reaktordeckel weitere Wärmeschilde vorgesehen sind.

31. CVD-Verfahren zur Herstellung dünner Schichten aus III-V, II-VI, IV-IV Materialien, ferner von ein- und mehrkomponentigen Oxyden, Perowskiten, wie z. B. Barium- und Strontium-Titanat (ST bzw. BT), Barium-Strontium-Titanat (BST), Strontium- und Barium-Zirkonat-Titanate, Strontium-Wismut-Tantalat (SBT), Blei-Zirkonat-Titanat (PZT) unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30.

32. CVD-Verfahren zur Herstellung dünner dotierter und insbesondere Akzeptor- oder Donator-dotierter Schichten aus III-V, II-VI, IV-IV Materialien, ferner von ein- und mehrkomponentigen Oxyden, Perowskiten, wie z. B. Barium- und Strontium-Titanat (ST bzw. BT), Barium-Strontium-Titanat (BST), Strontium- und Barium-Zirkonat-Titanate, Strontium-Wismut-Tantalat (SBT), Blei-Zirkonat-Titanat (PZT) unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

